

1. DE 101 04 194 A1
2. JP 2000-16262 AA

## I.

Die Anmeldung betrifft eine Stromversorgungseinheit für Automobile, die verbunden ist, mit einer elektrisch betriebenen Bremsvorrichtung, einem Generator, wodurch das Fahrzeug regenerativ abgebremst werden kann und einem Energiespeicher, wobei die Stromversorgungseinheit aufweist: eine erste Stromversorgungsleitung zum Verbinden des Generators mit dem Energiespeicher, eine zweite Stromversorgungsleitung zum Verbinden der ersten Stromversorgungsleitung mit der elektrisch betriebenen Bremsvorrichtung und Stromquellen-Verbindungsmitel, die an der zweiten Stromversorgungsleitung vorgesehen sind und eine Unterbrechungsfunktion aufweisen. Derartige Stromquellen-Verbindungsmitel können mechanische oder elektronische Schalter sein. Beim Gegenstand des Anspruches 1 sollen also lediglich elektrische Energiequellen (Generator bzw. Speichervorrichtung) mit einem elektrischen Verbraucher, nämlich die elektrisch betriebene Bremsvorrichtung, über Schalter verbunden werden.

Einem Fachmann sind Elektrofahrzeuge, ggf. mit einer Verbrennungsmotor-/Generatoreinheit, die regenerativ abgebremst werden können und deshalb auch einen Energiespeicher aufweisen, bekannt. Die E1 zeigt elektrisch betätigte Bremsvorrichtungen für ein Kraftfahrzeug, die von zwei Energiequellen versorgt werden (Sp.3, Z.42-57; Fig.2). Selbstverständlich müssen die Bremsvorrichtung ein- bzw. ausgeschaltet werden können. Es sind demnach auch bei diesem Fahrzeug Stromquellen-Verbindungsmitel vorhanden. Für einen Fachmann ist klar, dass eine derartige elektrische Bremsvorrichtung auch in ein Elektrofahrzeug eingebaut werden kann.

Der Gegenstand des Anspruches 1 ist demnach nicht erfinderisch und somit nicht gewährbar.

## II.

Zu den Ansprüchen 2 und 3: Es ist selbstverständlich Energiequellen, wie z.B. den Generator und die Speicherquelle mit elektrischen Verbrauchern, z.B. die Bremsvorrichtung, mit Hilfe von Verbindungsstellen, Stromversorgungsleitungen und Schaltern zu verbinden.

Zu Anspruch 4: Es ist fachmännisch Erdungsschutzvorrichtungen in Fahrzeugen einzubauen. In diesem Anspruch ist unklar, was unter einem von der Kabelummantelung verschiedenes Erdungsschutz-Element zu verstehen ist.

Zu Anspruch 5: Es ist fachmännisch auch an der zweiten Stromversorgungsleitung eine Energiequelle vorzusehen.

Zu Anspruch 6: Es ist selbstverständlich an das Bordnetz des Fahrzeugs noch weitere Lasten zu schalten und es betrifft eine fachmännische Ausgestaltung, eine Unterbrechung zwischen der elektrisch betriebenen Bremsvorrichtung und der ersten Stromversorgungsleitung zu erfassen.

### III.

Angesichts des ermittelten Standes der Technik und des fachmännischen Wissens und Könnens kann mit den vorliegenden Unterlagen eine Patenterteilung nicht in Aussicht gestellt werden.

Prüfungsstelle für Klasse B60L



Dipl.-Ing. Wirth

Hausruf 4771

Anlagen: Ablichtung v. 2 Entgegenhaltungen

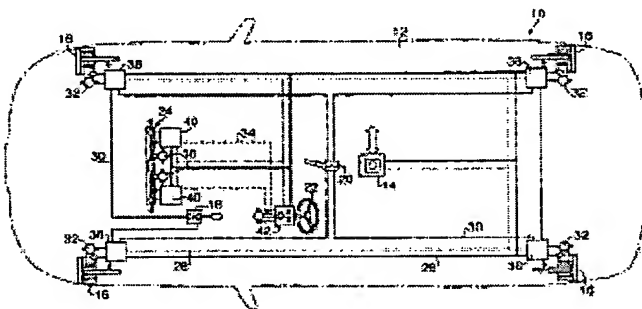
**Operation-by-wire system, for motor vehicle, has main control unit that controls steering and braking systems either independently or in common using signals from monitoring arrangement**

**Patent number:** DE10104194  
**Publication date:** 2001-09-27  
**Inventor:** SCHUBOTZ HORST (DE)  
**Applicant:** DELPHI TECH INC (US)  
**Classification:**  
- **International:** B60T13/66; B60T13/74; B62D5/04; B60T8/60; B60T17/22  
- **European:** B60T7/04B; B60T8/88B; B60T13/74; B62D5/04  
**Application number:** DE20011004194 20010131  
**Priority number(s):** GB20000002105 20000131; GB20000006427 20000317

Report a data error here

**Abstract of DE10104194**

The system has a main control unit (14), a braking system (16), a steering system (24), a communications arrangement (26) for delivering actuation signals and a monitoring arrangement (28) with sensors for the braking and steering systems. The main control unit controls the steering and braking systems either independently or in common using the signals from the monitoring arrangement.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 04 194 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:  
**B 60 T 13/66**  
B 60 T 13/74  
B 62 D 5/04  
B 60 T 8/60  
B 60 T 17/22

②1 Aktenzeichen: 101 04 194.2  
②2 Anmeldetag: 31. 1. 2001  
④3 Offenlegungstag: 27. 9. 2001



DE 101 04 194 A 1

③0 Unionspriorität:  
0006427. 9                      17. 03. 2000    GB  
0002105. 5                      31. 01. 2000    GB  
  
⑦1 Anmelder:  
Delphi Technologies, Inc., Troy, Mich., US  
  
⑦4 Vertreter:  
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

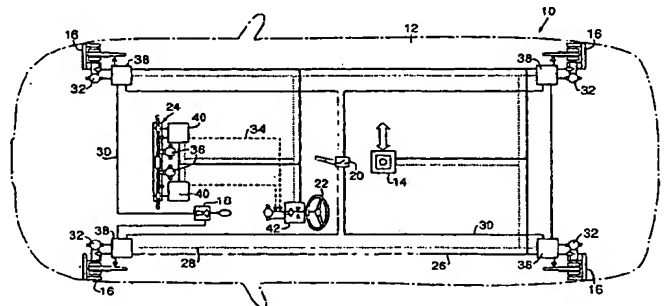
⑦2 Erfinder:  
Schubotz, Horst, 42285 Wuppertal, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 X-By-Wire-System für ein Kraftfahrzeug

⑤7 Ein X-By-Wire-System zum Steuern des Bremsens und Lenkens in einem Kraftfahrzeug umfaßt eine Hauptsteuereinheit (14), ein Bremssystem, das eine elektrisch bedienbare Bremse (16) für jedes Rad des Fahrzeuges umfaßt, ein Lenksystem, das eine elektrisch bedienbare Lenkeinrichtung (24) umfaßt, die die Vorderräder des Fahrzeuges verbindet, ein Kommunikationsmittel (26) für die Hauptsteuereinheit, um dem Bremssystem Betätigungssignale zu schicken, und für die Hauptsteuereinheit, um dem Lenksystem Betätigungssignale zu schicken, ein Überwachungsmittel (28), das Sensoren umfaßt, die dem Bremssystem und dem Lenksystem zugeordnet sind, um vorbestimmte Parameter zu erfassen und Signale der vorbestimmten Parameter der Hauptsteuereinheit zu liefern, wobei die Hauptsteuereinheit das Bremssystem und das Lenksystem entweder unabhängig oder gemeinsam in Abhängigkeit von den Signalen von dem Überwachungsmittel betätigt. Die Anordnung stellt ein Bremsen und Lenken unabhängig oder in Verbindung bereit.



DE 101 04 194 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein X-By-Wire-System für ein Kraftfahrzeug zum Steuern von Brems- und Lenksystemen unter Verwendung einer elektronischen Steuerung.

Es gibt ein Erfordernis, in einem Kraftfahrzeug elektrisch betätigte Brems- und Lenksysteme bereitzustellen.

Ein X-By-Wire-System gemäß der vorliegenden Erfindung ist durch die in Anspruch 1 beschriebenen Merkmale gekennzeichnet.

Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein X-By-Wire-System für ein Kraftfahrzeug bereitzustellen, bei dem das Bremssystem und das Lenksystem unabhängig und/oder in Verbindung betrieben werden können. Die vorliegende Erfindung kann auch ein System bereitstellen, bei dem alternative Steuerungsanordnungen eingesetzt werden können, wenn eine oder mehrere Komponenten des Systems ausfallen.

Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft anhand der Zeichnungen beschrieben; in diesen ist:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines X-By-Wire-Systems gemäß der vorliegenden Erfindung für ein Kraftfahrzeug und

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines X-By-Wire-Systems gemäß der vorliegenden Erfindung.

Nach Fig. 1 der Zeichnungen ist die erste Ausführungsform des X-By-Wire-Systems 10 gemäß der vorliegenden Erfindung für ein Kraftfahrzeug 12 vorgesehen. Das System 10 umfaßt eine Hauptsteuereinheit 14, ein Bremssystem, das eine elektrisch bedienbare Bremse 16 für jedes Rad, ein Bremspedal 18 und eine handbediente oder Notbremse 20 umfaßt, und ein Lenksystem, das eine Lenkradeinheit 22 und eine elektrisch bedienbare Lenkeinrichtung 24 umfaßt, die die Vorderräder verbindet.

Die Hauptsteuereinheit 14 ist mit den Bremsen 16, der Lenkradeinheit 22 und der Lenkeinrichtung 24 über einen Hauptkommunikationsbus 26 und über einen Sicherheits- und Überwachungskommunikationsbus 28 elektrisch verbunden. Die Steuereinheit 14 empfängt Signale von verschiedenen Sensoren (die nicht alle gezeigt sind) mittels des Busses 28 und von anderen Quellen, und bestimmt aus den Signalen, ob eine Brems- und/oder Lenkaktion erforderlich ist. Die Steuereinheit 14 betätigt dann die Bremsen 16 und/oder die Lenkeinrichtung 24, falls dies erforderlich ist, mittels des Busses 26. Wenn der Bus 26 ausfallen sollte, kann der Sicherheitsbus 28 die Betätigungssignale liefern. Die Steuereinheit 14 kann mit anderen elektronischen Steuereinheiten innerhalb des Kraftfahrzeugs verbunden sein.

Das Bremssystem umfaßt eine Bremsensteuereinheit 38, die jeder Bremse 16 zugeordnet ist, und einen Bremsbus 30, der das Bremspedal 18 und die Handbremse 20 mit den Bremsen 16 mittels jeder Bremsensteuereinheit elektrisch verbindet. Jede Bremse 16 umfaßt eine elektrisch betätigbare Einrichtung 32 (wie beispielsweise einen Elektromotor, der mit einer Scheibenbremse integriert ist) zum Bremsen des zugehörigen Rades. Jede betätigbare Einrichtung 32 wird durch die zugeordnete Bremsensteuereinheit 38 gesteuert. Jede Bremsensteuereinheit 38 ist mit dem Bus 26, dem Sicherheitsbus 28 und dem Bremsbus 30 elektrisch verbunden. Jede Bremse 16 kann auch einen oder mehrere Sensoren zum Bestimmen der Bremskraft und Bremsenbetätigung, der Bremsstellung und der Raddrehzahl umfassen, wobei die bestimmte Information zur Steuereinheit 14 geschickt wird. Das Bremspedal 18 kann einen oder mehrere Sensoren zum Bestimmen der Pedalstellung, der aufgetragenen Kraft und der Betätigung umfassen. Die Hand-

bremse 20 kann eine Anzahl Schalter umfassen. Die Bremsen 16 können von Signalen betätigt werden, die auf dem Bremsbus 30 von dem Bremspedal 18 und/oder der Handbremse 20 zugeführt werden. Alternativ oder zusätzlich können Signale von dem Bremspedal 18 und der Handbremse 20 zur Steuereinheit 14 über die Bremsensteuereinheit 38 übertragen werden. Aus den verschiedenen durch die Steuereinheit 14 überwachten Signalen kann die Steuereinheit die Bremsen 16 zum Bremsen des Fahrzeugs 12 individuell betätigen.

Das Lenksystem umfaßt eine Lenksteuereinheit 40, die der Lenkeinrichtung 24 zugeordnet ist, eine Lenkradrückkopplungseinheit 42, die der Lenkradeinheit 22 zugeordnet ist, und einen Lenkbus 34, der die Lenkradeinheit 22 mit der Lenkeinrichtung 24 mittels der Lenksteuereinheit 40 und der Rückkopplungseinheit 42 elektrisch verbindet. Die Lenkeinrichtung 24 wird durch die Lenksteuereinheit 40 gesteuert. Die Lenksteuereinheit 40 und die Rückkopplungseinheit 42 sind mit dem Bus 26 und dem Sicherheitsbus 28 elektrisch verbunden. Die Lenkradeinheit 22 und die Rückkopplungseinheit 42 können einen oder mehrere Sensoren zum Bestimmen der Straßenrückkopplung, der Handradstellung und des Handraddrehmoments umfassen, wobei die bestimmte Information zur Hauptsteuereinheit 14 geschickt wird. Die Lenkeinrichtung 24 umfaßt eine elektrisch betätigbare Einrichtung 36 (wie beispielsweise einen Elektromotor, der eine Zahnstange antreibt) zum Lenken der Vorderräder. Die betätigbare Einrichtung 36 wird durch die Lenksteuereinheit 40 gesteuert. Die Lenkeinrichtung 24 kann einen oder mehrere Sensoren zum Bestimmen der Lenkkraftbetätigung und des Lenkkraftniveaus und der Lenkstellung umfassen, wobei die bestimmte Information zur Hauptsteuereinheit 14 geschickt wird. Die Lenkeinrichtung 24 kann von Signalen betätigt werden, die auf dem Lenkbus 34 von der Lenkradeinheit 22 zugeführt werden. Alternativ oder zusätzlich können Signale von der Lenkradeinheit 22 und der Lenkeinrichtung 24 zur Steuereinheit 14 übertragen werden. Aus den verschiedenen von der Steuereinheit 14 überwachten Signalen kann die Steuereinheit die Lenkeinrichtung 24 zum Lenken des Fahrzeugs 12 betätigen.

Nach Fig. 2 der Zeichnungen ist die zweite Ausführungsform eines X-By-Wire-Systems 100 gemäß der vorliegenden Erfindung für ein Kraftfahrzeug 112 vorgesehen. Das System 100 umfaßt eine Hauptsteuereinheit 114, ein Bremssystem, das eine elektrisch bedienbare Bremse 116 für jedes Rad, ein Bremspedal 118 und eine handbediente oder Notbremse 120 umfaßt, und ein Lenksystem, das eine Lenkradeinheit 122 und eine elektrisch bedienbare Lenkeinrichtung 124 umfaßt, die die Vorderräder verbindet. Das System 100 umfaßt ferner eine erste und eine zweite Stromquelle, wie beispielsweise eine erste und eine zweite Batterie 144, 146.

Das Bremssystem umfaßt eine Bremsensteuereinheit 138, die jeder Bremse 116 zugeordnet ist, und einen Bremsbus 130, der das Bremspedal 118 und die Handbremse 120 mit der Hauptsteuereinheit 114 elektrisch verbindet. Jede Bremse 116 umfaßt eine elektrisch betätigbare Einrichtung 132 (wie beispielsweise einen Elektromotor, der mit einer Scheibenbremse integriert ist) zum Bremsen des zugehörigen Rades. Jede betätigbare Einrichtung 132 wird durch die zugeordnete Bremsensteuereinheit 138 gesteuert. Das Bremspedal 118 kann einen oder mehrere Sensoren zum Bestimmen der Pedalstellung, der aufgetragenen Kraft und der Betätigung umfassen. Die Handbremse 120 kann eine Anzahl Schalter umfassen. Jede Bremse 116 kann auch einen oder mehrere Sensoren zum Bestimmen der Bremspedalkraft und -betätigung, der Bremsstellung und der Raddrehzahl umfassen, wobei die bestimmte Information zu den

Bremsensteuereinheiten 138 und zur Hauptsteuereinheit 114 geschickt wird, wie es nachstehend ausführlicher beschrieben wird. Die Bremsen 116 können von Signalen betätigt werden, die von der Hauptsteuereinheit 114 zugeführt werden, wie es nachstehend ausführlicher beschrieben wird. Aus den verschiedenen von der Hauptsteuereinheit 114 überwachten Signalen kann die Hauptsteuereinheit die Bremsen 116 zum Bremsen des Fahrzeugs 112 individuell betätigen.

Das Lenksystem umfaßt eine Lenksteuereinheit 140, die der Lenkeinrichtung 124 zugeordnet ist, eine Lenkradrückkopplungseinheit 142, die der Lenkradeinheit 122 zugeordnet ist, und einen Lenkbus 134, der die Lenksteuereinheit 140 und die Rückkopplungseinheit 142 mit der Hauptsteuereinheit 114 elektrisch verbindet. Die Lenkeinrichtung 124 wird durch die Lenksteuereinheit 140 gesteuert. Die Lenkradeinheit 122 kann einen oder mehrere Sensoren zum Bestimmen der Straßenrückkopplung, der Handradstellung und des Handraddrehmoments umfassen, wobei die bestimmte Information zur Lenkradrückkopplungseinheit 142 und zur Hauptsteuereinheit 114 geschickt wird, wie es nachstehend ausführlicher beschrieben wird. Die Lenkeinrichtung 124 umfaßt eine elektrisch betätigbare Einrichtung 136 (wie beispielsweise einen Elektromotor, der eine Zahnstange antreibt) zum Lenken der Vorderräder. Die betätigbare Einrichtung 136 wird durch die Lenksteuereinheit 140 gesteuert. Die Lenkeinrichtung 124 kann auch einen oder mehrere Sensoren zum Bestimmen der Lenkkraftbetätigung und des Lenkkraftniveaus und der Lenkstellung umfassen, wobei die bestimmte Information zur Lenksteuereinheit 140 und zur Hauptsteuereinheit 114 geschickt wird, wie es nachstehend ausführlicher beschrieben wird. Die Lenkeinrichtung 124 kann von Signalen betätigt werden, die von der Hauptsteuereinheit 114 zugeführt werden, wie es nachstehend ausführlicher beschrieben wird. Aus den verschiedenen von der Hauptsteuereinheit 114 überwachten Signalen kann die Hauptsteuereinheit die Lenkeinrichtung 124 zum Lenken des Fahrzeugs 112 betätigen. Die Hauptsteuereinheit 114 ist vorzugsweise in Verbindung mit der Lenkradeinheit 122 montiert, wobei die Rückkopplungseinheit 142 integral mit der Hauptsteuereinheit ist.

Die erste Batterie 144 ist einzeln mit den Bremsensteuereinheiten 138, der Lenksteuereinheit 140, der Lenkradrückkopplungseinheit 142 und der Hauptsteuereinheit 114 mittels einer ersten Stromleitung 148 elektrisch verbunden. Ähnlich ist die zweite Batterie 146 einzeln mit den Bremsensteuereinheiten 138, der Lenksteuereinheit 140, der Lenkradrückkopplungseinheit 142 und der Hauptsteuereinheit 114 mittels einer zweiten Stromleitung 150 elektrisch verbunden. Die Verwendung der ersten und der zweiten Batterie 144, 146 zur getrennten und individuellen Lieferung elektrischer Energie an die erste und die zweite Stromleitung 148, 150 stellt Energie für das X-By-Wire-System 100 sicher, sollte eines der Stromversorgungssysteme ausfallen, und erlaubt auch die Wahlmöglichkeit, die dem Bremssystem und dem Lenksystem zugeführte Energie zu verdoppeln.

Die erste und die zweite Stromleitung 148, 150 können auch dazu verwendet werden, eine Kommunikations- und Steuersignalisierung zwischen der Hauptsteuereinheit 114 und dem Bremssystem und zwischen der Hauptsteuereinheit und dem Lenksystem bereitzustellen, um erfaßte Parameter sowie Steuer- oder Betriebssignale zu kommunizieren. Die Busse 130 und 134 können auch zu Kommunikations- und Steuerzwecken verwendet werden. Alternativ oder zusätzlich kann eine jede der Hauptsteuereinheit 114, der Bremsensteuereinheiten 138, der Lenksteuereinheit 140 (und der Lenkradrückkopplungseinheit 142, wenn diese von der

Hauptsteuereinheit getrennt ist) einen Sender/Empfänger 152 zum Senden und Empfangen von Kommunikations- und Steuersignalen über drahtlose Übertragung zwischen den Bremsensteuereinheiten und der Hauptsteuereinheit, zwischen der Lenksteuereinheit und der Hauptsteuereinheit und zwischen der Lenkradrückkopplungseinheit und der Hauptsteuereinheit umfassen.

Die vorliegende Erfindung stellt eine neue Topologie und Zusammensetzung zur Kommunikationsvernetzung, Signalteilung, Sicherheit und Aufintegration von physikalischen Einheiten bereit. Bei der ersten Ausführungsform besteht die Hauptkommunikation aus zwei unabhängigen Bussystemen, die mit unterschiedlichen Protokollen (in einem heterogenen Konzept) laufen. Bei der zweiten Ausführungsform kann die Kommunikation durch ein drahtloses System und/oder durch Verwendung der Stromleitungen erfolgen. Manche Sensorsignale können aus Sicherheitserfordernissen separat über Draht übertragen werden. Die Lenk- und Bremssysteme empfangen Fahrzeugdynamikbefehle auf hohem Niveau von der Hauptsteuereinheit, die auch als ein mögliches Gateway für andere Fahrzeuginformation wirken kann. Die Systemarchitektur und -topologie erlaubt es, daß mehr als ein Fehler auftreten kann, ohne grundlegende Brems- und Lenkfunktionen zu verlieren. Sollte beispielsweise die Lenkeinrichtung ausfallen, können die Vorderbremsen unabhängig betätigt werden, um ein Lenken zu ermöglichen. Sollte ähnlich eine der Vorderbremsen ausfallen, kann das Lenksystem während des Bremsens betätigt werden, um jegliches Giermoment zu kompensieren. Die Hauptsteuereinheit kann auch dazu verwendet werden, Ausfälle zu speichern, und meldet sofort bestimmte Ereignisse einem sicheren Ort außerhalb des Fahrzeugs.

Bei einer bevorzugten Anordnung sind die elektrischen Verbindungen zwischen den verschiedenen Steuereinheiten ohne die Verwendung von zweiteiligen elektrischen Verbindern hergestellt, das heißt, es sind permanente Verbindungen eingerichtet. Der Lenkradeinheit können Reibungserzeugungsmotoren zugeordnet sein, um dem Fahrzeugführer ein "Lenkgefühl" zu geben. Die Hauptsteuereinheit 14, 114 ist vorzugsweise eine elektronische Steuereinrichtung in der Form eines Mikroprozessors. Die Bremsensteuereinheiten 38, 138, die Lenksteuereinheit 40, 140 und die Lenkradrückkopplungseinheit 42, 142 sind vorzugsweise eine Kombination aus elektronischen Steuereinrichtungen und Strom- bzw. Leistungssteuereinrichtungen.

Ein X-By-Wire-System zum Steuern des Bremsens und Lenkens in einem Kraftfahrzeug umfaßt eine Hauptsteuereinheit 14, ein Bremssystem, das eine elektrisch bedienbare Bremse 16 für jedes Rad des Fahrzeuges umfaßt, ein Lenksystem, das eine elektrisch bedienbare Lenkeinrichtung 24 umfaßt, die die Vorderräder des Fahrzeuges verbindet, ein Kommunikationsmittel 26 für die Hauptsteuereinheit, um dem Bremssystem Betätigungssignale zu schicken, und für die Hauptsteuereinheit, um dem Lenksystem Betätigungssignale zu schicken, ein Überwachungsmittel 28, das Sensoren umfaßt, die dem Bremssystem und dem Lenksystem zugeordnet sind, um vorbestimmte Parameter zu erfassen und Signale der vorbestimmten Parameter der Hauptsteuereinheit zu liefern, wobei die Hauptsteuereinheit das Bremssystem und das Lenksystem entweder unabhängig oder gemeinsam in Abhängigkeit von den Signalen von dem Überwachungsmittel betätigt. Die Anordnung stellt ein Bremsen und Lenken unabhängig oder in Verbindung bereit.

#### Patentansprüche

1. X-By-Wire-System zum Steuern des Bremsens und Lenkens in einem Kraftfahrzeug mit einer Hauptsteuer-

einheit (14, 114), einem Bremssystem, das eine elektrisch bedienbare Bremse (16, 116) für jedes Rad des Fahrzeuges umfaßt, einem Lenksystem, das eine elektrisch bedienbare Lenkeinrichtung (24, 124) umfaßt, die die Vorderräder des Fahrzeuges verbindet, einem Kommunikationsmittel (26, 148, 150, 152) für die Hauptsteuereinheit, um Betätigungssignale zum Bremssystem zu schicken, und für die Hauptsteuereinheit, um Betätigungssignale zum Lenksystem zu schicken, einem Überwachungsmittel (28, 148, 150, 152), das Sensoren umfaßt, die dem Bremssystem und dem Lenksystem zugeordnet sind, um vorbestimmte Parameter zu erfassen und Signale der vorbestimmten Parameter der Hauptsteuereinheit zu liefern, wobei die Hauptsteuereinheit das Bremssystem und das Lenksystem entweder unabhängig oder gemeinsam in Abhängigkeit von den Signalen von dem Überwachungsmittel betätigt.

2. X-By-Wire-System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Überwachungsmittel (28, 148, 150, 152) ein Signal liefern kann, das einen Ausfall in dem Bremssystem oder einen Ausfall in dem Lenksystem anzeigt, und daß die Hauptsteuereinheit (14, 114) das Lenksystem steuern kann, um einen Ausfall in dem Bremssystem zu kompensieren, und/oder das Bremssystem steuern kann, um einen Ausfall in dem Lenksystem zu kompensieren.

3. X-By-Wire-System nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremssystem eine Bremsensteereinheit (38, 138) für jede elektrisch bedienbare Bremse (16, 116) umfaßt, und daß die Hauptsteuereinheit (14, 114) jede elektrisch bedienbare Bremse mittels jeder Bremsensteereinheit unabhängig betätigen kann.

4. X-By-Wire-System nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremssystem ein Bremspedal (18) und eine Handbremse (20) umfaßt, und daß jede Bremsensteereinheit (38) mit dem Bremspedal und der Handbremse über einen Bremsbus (30) elektrisch verbunden ist.

5. X-By-Wire-System nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremssystem ein Bremspedal (118) und eine Handbremse (120) umfaßt und daß die Hauptsteuereinheit (114) mit dem Bremspedal und der Handbremse über einen Bremsbus (130) elektrisch verbunden ist.

6. X-By-Wire-System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Lenksystem eine Lenksteuereinheit (40, 140) für die elektrisch bedienbare Lenkeinrichtung (24, 124) umfaßt.

7. X-By-Wire-System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Lenksystem eine Lenkradeinheit (22) umfaßt, wobei die Lenkradeinheit mit der Lenksteuereinheit (40) über einen Lenkbus (34) elektrisch verbunden ist.

8. X-By-Wire-System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lenksteuereinheit (140) mit der Hauptsteuereinheit (114) über einen Lenkbus (134) elektrisch verbunden ist.

9. X-By-Wire-System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsmittel ein Kommunikationsbus (26) ist, der die Hauptsteuereinheit (14) mit dem Bremssystem und dem Lenksystem elektrisch verbindet, und daß das Überwachungsmittel einen Sicherheits- und Überwachungsbus (28) umfaßt, der die Hauptsteuereinheit mit dem Bremssystem und dem Lenksystem elektrisch verbindet, wobei der Sicherheits- und Überwachungsbus

auch in der Lage ist, die Betätigungssignale zu übertragen.

10. X-By-Wire-System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsmittel und das Überwachungsmittel eine Stromleitung (148) umfaßt, um der Hauptsteuereinheit (114), dem Bremssystem und dem Lenksystem elektrische Energie von einer Stromquelle (144) zu liefern.

11. X-By-Wire-System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsmittel und das Überwachungsmittel eine zweite Stromleitung (150) umfaßt, um der Hauptsteuereinheit (114), dem Bremssystem und dem Lenksystem elektrische Energie von einer zweiten Stromquelle (146) zu liefern.

12. X-By-Wire-System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kommunikationsmittel und das Überwachungsmittel einen Sender/Empfänger (152) an einem jeden von der Hauptsteuereinheit (114), dem Bremssystem und dem Lenksystem umfaßt.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

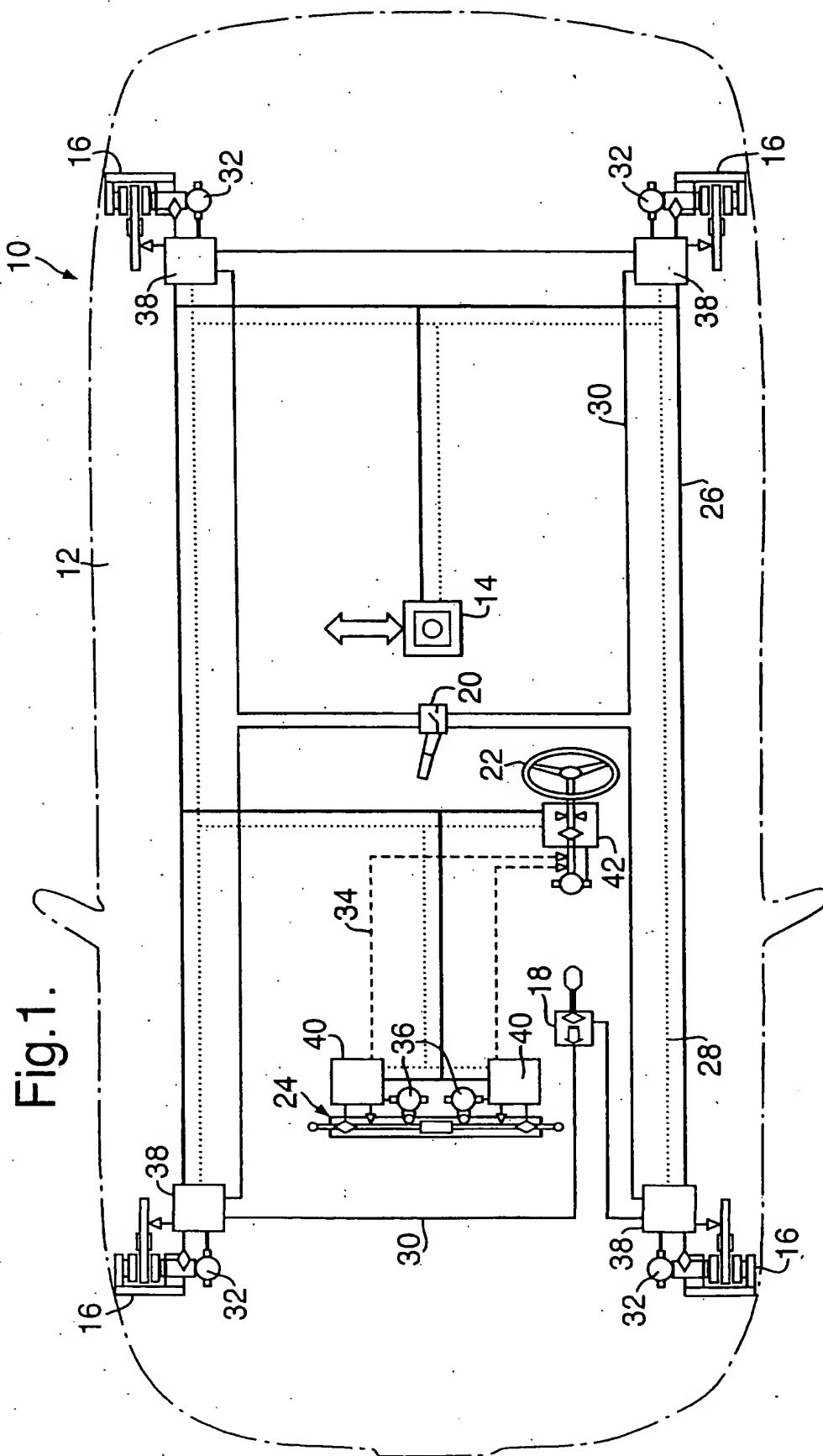


Fig.1.

**Fig. 2.**

